

(19) 日本国特許庁 (J-P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-172090
(P2002-172090A)

(43) 公開日 平成14年6月18日 (2002.6.18)

(51) Int. Cl.
A61B 8/18

識別記号

F1

特許庁 (参考)

A61B 8/18
3/18
3/10

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 頁 10 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-33864 (P2000-33864)
(22) 出願日 平成12年11月8日 (2000.11.8)
(31) 優先権主張番号 特願2000-294243 (P2000-294243)
(32) 優先日 平成12年9月27日 (2000.9.27)
(33) 優先権主張国 日本 (J-P)

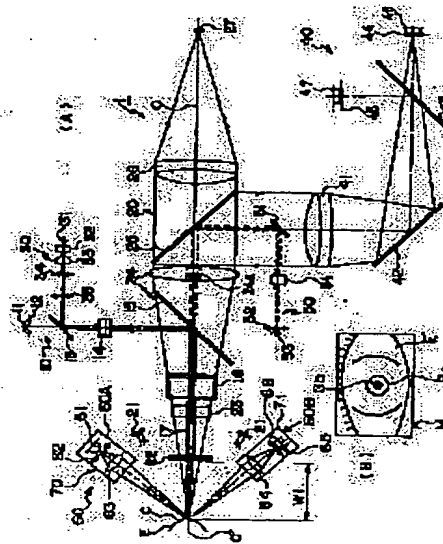
(71) 出願人 000220343
株式会社トプコン
東京都板橋区蓮沼町75番1号
(72) 発明者 早瀬 博
東京都板橋区蓮沼町75番1号株式会社トプ
コン内
(72) 発明者 飯島 博
東京都板橋区蓮沼町75番1号株式会社トプ
コン内
(74) 代理人 100062670
弁理士 西崎 民雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 非接触式眼圧計

(57) 【要約】

【課題】 被検眼の瞳または睫毛が受光光学系の光路に存在している場合、検者の操作の不慣れ如何に拘わらず、自動的に作動距離を変更することのできる非接触式眼圧計を提供する。

【解決手段】 被検眼角膜Cにアライメント光束を投影するアライメント光投影光学系30と、被検眼角膜Cの反射光を受光する角膜変形検出光学系50と、被検眼角膜Cに気流を吹き付ける気流吹付手段と、気流を吹き付けて被検眼角膜Cを変形させたときの角膜変形検出光学系50に受光される受光量変化に基づき眼圧を求める演算制御回路102とを備え、被検眼の瞳または睫毛が前記受光光学系の光路に存在するか否かを検出する瞳/睫毛検出光学系60と、装置本体を移動させるパルスモータとを設け、演算制御回路102は、瞳/睫毛検出手段が瞳または睫毛を検出したとき、パルスモータを制御して作動距離を変更させる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】測定光束を被検眼角膜に投影する投影手段と、前記被検眼角膜における前記測定光束の反射光を受光する受光光学系と、前記被検眼角膜に気流を吹き付けて前記被検眼角膜を変形させる気流吹付手段と、前記気流を吹き付けて前記被検眼角膜を変形させたときの前記受光光学系の受光量変化に基づき眼圧を求める演算手段とを備えた非接触式眼圧計において、前記被検眼の瞳または睫毛が前記受光光学系の光路に存在するか否かを検出する瞳／睫毛検出手段と、

この瞳／睫毛検出手段が瞳または睫毛を検出したとき、前記気流吹付手段から被検眼までの作動距離を変更する作動距離変更手段とを設けたことを特徴とする非接触式眼圧計。

【請求項2】前記作動距離が変更されたとき、瞳／睫毛検出手段の向きをその作動距離に応じて変更することを特徴とする請求項1の非接触式眼圧計。

【請求項3】測定光束を被検眼角膜に投影する投影手段と、前記被検眼角膜における前記測定光束の反射光を受光する受光光学系と、前記被検眼角膜に気流を吹き付けて前記被検眼角膜を変形させる気流吹付手段と、前記気流を吹き付けて前記被検眼角膜を変形させたときの前記受光光学系の受光量変化に基づき眼圧を求める演算手段とを備えた非接触式眼圧計において、前記被検眼の固視微動を検出する固視微動検出手段と、

この固視微動検出手段が固視微動を検出したとき、前記気流吹付手段から被検眼までの作動距離を変更する作動距離変更手段とを設けたことを特徴とする非接触式眼圧計。

【請求項4】前記固視微動検出手段は、前記受光光学系の受光量の変動から固視微動を検出することを特徴とする請求項3の非接触式眼圧計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、被検眼角膜に気流を吹き付けて被検眼の眼圧を測定する非接触式眼圧計に関する。

【0002】

【従来技術】非接触式眼圧計は、被検眼に光束を投影し、その反射光の光量をモニタリングしつつ被検眼に向けて所定のエアパルスを吹き付けて、モニタした反射光量の変化を求め、この光量変化に基づき被検眼角膜の変形状態を演算して眼圧を求める装置である。

【0003】この非接触式眼圧計は、正確な測定を行うために、光束の投影光路に瞳や睫毛等が存在していることを避けなければならない。しかし、被検者の中には、瞳の開きが十分でない者も多く、被検者の瞳を強制的に広げないと、この瞳が邪魔になって正確な測定が行えないような場合がある。また、瞳が十分に開いていても、睫毛が光路に入ってしまう場合があり、この睫毛が邪魔

になって正確な測定が行えないことがあった。

【0004】この問題を解決するために、特開平7-16210号公報に記載の装置では、瞳の開きが十分でない場合には、通常の作動距離 $W1$ より大きい作動距離 $W2$ に設定できるようにしたものが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に記載の装置では、モニタに映った被検眼前眼部像に基づき、検者自身が作動距離を変更すべきかどうかの判断を行った上で、作動距離変更ボタンなどを押すことにより、手で作動距離の切り換え動作を行っている。このため、検者が操作に不慣れである場合には、明らかに測定が不可能な状態であっても操作を継続してしまい、その結果、測定エラーが生じたり、測定に時間がかかったりする等の不都合があった。

【0006】また、被検眼の固視微動が激しい場合、作動距離が大きいとアライメント検出用の受光センサの受光量の変動が大きくなり、このためのアライメントが行われず測定不能となってしまう。その測定が実行されるまでに多大な時間を費やしてしまう等の不都合があった。また、被検眼の固視微動が激しい場合、角膜変形検出用の受光センサの受光量の変動も大きくなるので、測定エラーが生じたりする等の多くの問題があった。

【0007】この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、被検眼の瞳または睫毛が受光光学系の光路に存在している場合や被検眼の固視微動が激しい場合、自動的に作動距離を変更して速やかに測定が行えるとともに測定エラーの生じない非接触式眼圧計を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、測定光束を被検眼角膜に投影する投影手段と、前記被検眼角膜における前記測定光束の反射光を受光する受光手段と、前記反射光を前記受光手段に案内する受光光学系と、前記被検眼角膜に気流を吹き付けて前記被検眼角膜を変形させる気流吹付手段と、前記気流を吹き付けて前記被検眼角膜を変形させたときの前記受光手段に受光される反射光の光量変化に基づき眼圧を求める演算手段とを備えた非接触式眼圧計において、前記被検眼の瞳または睫毛が前記受光光学系の光路に存在するか否かを検出する瞳／睫毛検出手段と、この瞳／睫毛検出手段が瞳または睫毛を検出したとき、前記気流吹付手段から被検眼までの作動距離を変更する作動距離変更手段とを設けたことを特徴とする。

【0009】請求項2の発明は、前記作動距離が変更されたとき、瞳／睫毛検出手段の向きをその作動距離に応じて変更することを特徴とする。

【0010】請求項3の発明は、測定光束を被検眼角膜に投影する投影手段と、前記被検眼角膜における前記測定光束の反射光を受光する受光光学系と、前記被検眼角

眼に気流を吹き付けて前記被検眼角隅を變形させる気流吹付手段と、前記気流を吹き付けて前記被検眼角隅を變形させたときの前記受光光学系の受光量変化に基づき眼圧を求める演算手段とを備えた非接触式眼圧計において、前記受光光学系の受光量の変動から固視微動を検出する固視微動検出手段と、この固視微動検出手段が固視微動を検出したとき、前記気流吹付手段から被検眼までの作動距離を変更する作動距離変更手段とを設けたことを特徴とする。請求項4の発明は、前記固視微動検出手段は、前記受光光学系の受光量の変動から固視微動を検出することを特徴とする。

【0011】

【実施形態】以下、この発明に係わる非接触式眼圧計の実施形態を図面に基いて説明する。

【0012】【第1実施形態】図1(A)は、非接触式眼圧計の光学系を示す。図1(A)において、1.0は固視用の注視目標を被検眼Eに投影する固視標投影光学系、2.0は被検眼Eを含めて前眼部像を撮影すると共に、光軸Oと被検眼Eの視線O'との整合検出（アライメント検出）及び作動距離Wの検出が可能な前眼部観察光学系、3.0は被検眼Eにアライメント光束を投影するアライメント光投影光学系（投影手段）、4.0は被検眼Eに対するアライメント検出及び作動距離を検出するアライメント光結像光学系、5.0は角隅Cの變形を光学的に検出する角隅變形検出光学系（受光光学系）、6.0は瞳／睫毛検出光学系（瞳／睫毛検出手段）である。

【0013】固視標投影光学系1.0は、可視光を出射するLED1.1、ピンホール1.2、可視光を透過し且つ近赤外光を反射する特性を有する波長分割フィルター1.3、コリメータレンズ1.4、ハーフミラー1.5、チャンパー窓ガラス1.6、噴射ノズル1.7を有する。チャンパー窓ガラス1.6は、噴射ノズル1.7に空気パルスを提供するためのシリンダ部材等の供給装置を包囲する枠体となっている。

【0014】LED1.1から出射された注視目標となる可視光は、ピンホール1.2を通過して波長分割フィルター1.3を透過し、コリメータレンズ1.4により平行光束とされてハーフミラー1.5に反射された後、チャンパー窓ガラス1.6を透過し、噴射ノズル1.7の内部を通過して被検眼Eの角隅Cに像が提示される。

【0015】前眼部観察光学系2.0は、前眼部観察用として左右から被検眼Eをダイレクトに照明する赤外光を出射する複数のLED2.1、噴射ノズル1.7の先端に固定のカバーガラス2.2、噴射ノズル1.7の一端を支持する受けガラス2.3、チャンパー窓ガラス1.6、ハーフミラー1.5、中心部穴あきの対物レンズ2.4、中心部がミラーであるハーフミラー2.5、結像レンズ2.6、C.C.D.カメラ2.7を有する。

【0016】被検眼Eにて反射されたLED2.1からの赤外反射光は、ガラス2.2、2.3及びチャンパー窓ガラス1.6、ハーフミラー1.5を透過して対物レンズ2.4により平行光束とされ、ハーフミラー2.5を透過した後、結像レンズ2.6に集光されてC.C.D.カメラ2.7に結像される。

【0017】C.C.D.カメラ2.7に結像された赤外反射光束は、画像処理回路（図示せず）に入力されて信号化され、図1(B)に示すように、モニタテレビMの画面に前眼部像E'が表示される。また、その画面には、前眼部像E'にアライメントエリアRが合成表示される。

【0018】アライメント光投影光学系3.0は、アライメント検出作用と眼圧検出作用とに兼用されるLED3.1、コンデンサレンズ3.2、3.3、開口絞り3.4、角隅Cへ投影される像を形成するためのピンホール3.5、波長分割フィルター1.3、コリメータレンズ1.4、ハーフミラー1.5、チャンパー窓ガラス1.6、噴射ノズル1.7を有する。ピンホール3.5はコンデンサレンズ1.4の後側焦点位置に配設されている。

【0019】LED3.1から出射された近赤外光は、コンデンサレンズ3.2、3.3、開口絞り3.4、ピンホール3.5を通過して波長分割フィルター1.3に反射され、コリメータレンズ1.4により平行光束とされてハーフミラー1.5に反射された後、チャンパー窓ガラス1.6を透過し、気流吹付手段の噴射ノズル1.7の内部を通過して被検眼Eの角隅Cに投影され、この角隅Cで反射される。

【0020】また、角隅Cで反射された角隅反射光束は、前眼部観察光学系2.0により、ガラス2.2、2.3、1.6並びにハーフミラー1.5を透過して対物レンズ2.4により平行光束とされ、その一部はハーフミラー2.5を透過した後、結像レンズ2.6によって集光されてC.C.D.カメラ2.7に結像されてモニタテレビMの画面に視標像G.bが合成表示される。

【0021】検者は、視標像G.bがアライメントエリアRに入るように架台を3次元的に移動させる。アライメントがずれている場合には、視標像G.bは画面内で上下左右方向に移動し、作動距離がずれている場合には視標像G.bが大きくなってアライメントエリアRからはみ出る。これにより、検者はアライメントと概略の作動距離合わせを行うことができる。

【0022】アライメント光結像光学系4.0は、カバーガラス2.2からハーフミラー2.5に至る光学部品を共用すると共に、結像レンズ4.1、反射ミラー4.2、ハーフミラー4.3、絞り4.4、受光センサ4.6を有する。

【0023】角隅Cで反射されたアライメント反射光束は、その一部がハーフミラー2.5に反射されて結像レンズ4.1に集まれ、結像レンズ4.1で集光されつつ反射ミラー4.2に反射されてハーフミラー4.3を透過した絞り4.4を経て受光センサ4.6に結像される。受光センサ4.6の信号をもとにアライメント検出及び作動距離検出が行われる。

【0024】アライメント光結像光学系4.0は、絞り4.4、ハーフミラー4.3、受光センサ4.6を有する。

【0025】アライメント光結像光学系4.0は、絞り4.4、ハーフミラー4.3、受光センサ4.6を有する。

4.4、受光センサ4.6のかわりに絞り4.5、受光センサ4.7を有し、作動距離がW2の場合にアライメントを検出するように構成されている。

【0025】角眼形状検出光学系5.0は、カバーガラス2.2、2.3、1.6、ハーフミラー1.5、対物レンズ2.4、ハーフミラー2.5、反射ミラー5.1、集光レンズ5.4、絞り5.2、受光センサ5.3を有する。

【0026】受光センサ4.6によりアライメント並びに作動距離の完了が検出されると、図2に示す演算制御回路1.0.2（演算手段）から空気噴射駆動回路1.0.1へ噴射OK信号が出力され、空気噴射駆動回路から気流吹付手段のロータリーソレノイド1.1.4へ通電され、ロッド1.1.3を介して気流吹付手段のピストン1.1.2をシリンダ1.1.1内で移動させる。これによって、ガラス2.3、1.6間（チャンバー）に空気が噴出されて噴射ノズル1.7内を通過して噴射された空気パルスによって角眼Cが変形される。この時圧力センサ1.1.5によりシリンダ1.1.1内のチャンバ内圧が測定されている。また、同時にLED3.1から角眼Cに向けて検出光が射出される。

【0027】この時の検出光は、図1(A)に示すように、アライメント検出時と同様に、コンデンサレンズ3.2、3.3、開口絞り3.4、ピンホール3.5、波長分割フィルター1.3、コリメータレンズ1.4、ハーフミラー1.5、チャンバー窓ガラス1.6、噴射ノズル1.7を経て被検眼Eの角眼Cに投影され、この角眼Cで反射される。

【0028】そして、角眼Cで反射された検出反射光は、図1(A)に破線で示されるように噴射ノズル1.7からハーフミラー2.5を経て、このハーフミラー2.5に反射され、反射ミラー5.1に反射されて集光レンズ5.4により集光され、絞り5.2を通過して受光センサ5.3に結像される。

【0029】受光センサ5.3では、角眼Cの変形開始と共に受光センサ5.3の受光量が増加するため、この角眼Cの変形に伴う受光量の増加信号と圧力センサ1.1.5の検出結果に基づいて公知の手段に従って眼圧を測定する。また、その演算結果がモニタレビMの画面に表示される。

【0030】瞳／睫毛検出光学系6.0は、LED6.1、ピンホール6.2、集光レンズ6.3、結像レンズ6.4、フォトダイオード6.5とを備えている。

【0031】LED6.1は、赤外光を発光するものであり、ピンホール6.2を照明するように配置されている。ピンホール6.2は、作動距離が標準距離W1に設定され、アライメントが合っている場合、被検眼角眼Cにピンホール像が形成されるようになっている。すなわち、被検眼角眼Cとピンホール6.2とが集光レンズ6.3に関して共役となっている。LED6.1、ピンホール6.2、集光レンズ6.3は、ユニット6.0A内に一体として配置されている。そして、LED6.1とピンホール6.2と集光レ

ンズ6.3とで、瞳や睫毛を検出する検出光を被検眼Eに向けて投影する検出投影光学系7.0が構成されている。

【0032】また、フォトダイオード6.5は、結像レンズ6.4に関し、角眼C上に形成されるピンホール像と共役な位置に配置される。フォトダイオード6.5の直前には、所定の円孔を有する絞り6.6が配置されている。結像レンズ6.4、フォトダイオード6.5、絞り6.6はユニット6.0B内に一体として配置されている。そして、結像レンズ6.4とフォトダイオード6.5と絞り6.6とで、角眼Cで反射された検出光を受光する検出受光光学系7.1が構成されている。

【0033】被検眼Eの瞳の開きが十分でない場合や、瞳の開きが十分であっても睫毛が角眼頂点付近にまで掛かっている場合には、検出投影光学系7.0によって角眼Cに投影される赤外光（検出光）の一部が瞳や睫毛により遮光されるので、検出受光光学系7.1のフォトダイオード6.5が受光する受光量が減少し、フォトダイオード6.5の出力が低下する。このフォトダイオード6.5の出力に基づき、測定光路中（角眼形状検出光学系5.0の光路中）の瞳や睫毛の有無を演算制御回路1.0.2が判断するものである。

【0034】図2は非接触式眼圧計の制御系の構成等を示したブロック図である。図2において、1.0.4は対物レンズ2.4を対物レンズ2.8に置き換えるレンズ切換装置、1.2.0は各光学系1.0、2.0、3.0、4.0、5.0、6.0を設けた装置本体1.2.1を前方へ移動させて作動距離をW2に設定するパルスモータである。この装置本体1.2.1は架台（図示せず）に載置されており、この架台に対して移動するものである。また、架台はベースの上に前後左右上下に移動できるように載置され、この架台は手動で移動させるようになっている。

【0035】1.2.2、1.2.3は作動距離がW2に設定された場合、ユニット6.0A、6.0Bの向きを変えるソレノイドである。このユニット6.0A、6.0Bの向きを変えることにより図3に示すように検出投影光学系7.0、検出受光光学系7.1の向きを変えて、作動距離が変わっても測定光路中の瞳や睫毛の有無を検出できるようにしておくものである。

【0036】演算制御回路1.0.2は、CPU等を備えており、LED1.1、2.1、3.1、6.1、空気噴射駆動回路1.0.1、パルスモータ1.2.0、ソレノイド1.2.1、1.2.2等を制御するようになっている。そして、演算制御回路1.0.2とパルスモータ1.2.0とで作動距離を変更する作動距離変更手段が構成される。

【0037】次に、このような各光学系によるアライメントから測定に至る一連の作用を説明する。

【0038】まず、LED1.1を点灯して注目目標となる可視光を図視機投影光学系1.0を介して被検眼Eの角眼Cに提示して被検者に固視させる。また、LED3.1から射出された赤外光がアライメント光投影光学系3.0

により被検眼Eの角隅Cに投影され、この角隅Cで反射される。

【0039】検者は、LE D2.1からダイレクトに照明されて被検眼Eで反射した後、CC D2.7に結像された赤外反射光に基づく前眼部像E₁をモニタテレビMの画面で観測すると共に、LE D3.1から出射されて角隅Cで反射した後、CC D2.7に結像された視標像G₁がアライメントエリアR内に入るように架台を操作する。

【0040】受光センサ4.6は、その入射光量と共に所定光量レベル以上であることを確認してアライメント及び作動距離W₁を検出する。この検出結果に基づいて、アライメント並びに適正作動距離の完了を検出すると噴射ノズル1.7から空気パルスが噴射されて角隅Cが圧平され、LE D3.1から角隅Cに向けて出射された検出光が圧平された角隅Cで反射されて受光センサ5.3に結像され、角隅Cの変形開始と共に増加する受光量の増加信号と圧力センサ1.1.5の検出結果に基づいて眼圧を測定し、その測定結果をモニタテレビMの画面に表示する。

【0041】次に、被検眼Eの瞳の開きが十分でない場合や、瞳が十分に開いていても角隅C頂点付近に睫毛がかかっているような場合には、瞳/睫毛検出光学系6.0のホトダイオード6.5の出力が低下する。この出力が予め定めた閾値以下になったとき、演算制御回路1.0.2は測定光路中に瞳や睫毛があると判断してパルスモータ1.2.0を駆動制御して装置本体1.2.1を架台に対して前方へ移動させ、作動距離をW₂（5～6mm）に設定する。また、演算制御回路1.0.2は、レンズ切換装置1.0.4を駆動させて対物レンズ2.4を対物レンズ2.8に置き換える。対物レンズ2.8は、2.4と同様に中心部が穴あきとなっている。尚、図1(A)中2.4 aは対物レンズ2.4の中央に設けられた貫通孔、図3中2.8 aは対物レンズ2.8の中央に設けられた貫通孔である。

【0042】対物レンズ2.8を備えた前眼部観察光学系2.0₁は、被検眼Eを含めて前眼部像を観察すると共に光軸Oと被検眼Eの視軸O₁との整合検出（アライメント検出）及び作動距離W₂の検出が可能な構成となっている。ここでW₂はW₁に対し狭い距離である。即ち、例えば作動距離W₁を1.1mmまたはその前後とした場合、作動距離W₂はW₁よりも小さい5～6mm程度の値に設定する。

【0043】作動距離W₂が設定され、アライメントが完了していれば、噴射ノズル1.7から空気パルスが噴射されて、眼圧が測定される。この場合、作動距離W₂がW₁より小さくなっているため、噴射ノズル1.7から噴射されるエアパルスの流れが睫毛や瞳によって妨害されることが小さく抑えられ、被検眼Eの瞳の開きが十分でない場合や角隅C頂点付近に睫毛がかかっている場合、すなわち、角隅変形検出光学系5.0の光路中に瞳や睫毛があっても、眼圧を正確に測定することができる。

【0044】すなわち、作動距離がW₂に設定されるこ

とにより、角隅変形検出光学系5.0の光路中に瞳や睫毛があっても、速やかに測定が行えるとともに測定エラーが生じることなく眼圧を正確に測定することができる。なお、作動距離をW₂に設定したとき、作動距離がW₁のときに使用する換算式と異なる換算式を用いて眼圧を求める。

【0045】このように、被検眼Eの瞳の開きが十分でない場合や角隅C頂点付近に睫毛がかかっている場合、瞳/睫毛検出光学系6.0のホトダイオード6.5の出力が低下し、演算制御回路1.0.2はその出力から測定光路中に瞳や睫毛があると判断して装置本体1.2.1を前方へ移動させるものであるから、検者の操作の不慣れ如何に拘わらず、自動的に作動距離を確実に変更することができる。

【0046】また、演算制御回路1.0.2は、測定光路中に瞳や睫毛があると判断した場合、ソレノイド1.2.2、1.2.3を作動させて、瞳/睫毛検出光学系6.0の検出投影光学系7.0、検出受光光学系7.1の向きを変える。向きを変えられた瞳/睫毛検出光学系6.0のホトダイオード6.5の出力が低下した状態であれば、作動距離をW₂に設定したまま測定を行うが、その出力が上がった場合、作動距離をW₁に戻して測定を行ってもよい。

【0047】【第2実施形態】図4は第2実施形態の非接触式眼圧計を示したものであり、この第2実施形態の非接触式眼圧計は、被検眼Eの固視微動が激しい場合、作動距離W₁を変えるようにしたものである。

【0048】この第2実施形態の非接触式眼圧計の光学系は、第1実施形態の瞳/睫毛検出光学系6.0を省略したものであり、他の光学系は第1実施形態と全く同一なのでその説明は省略する。

【0049】図5は第2実施形態の非接触式眼圧計の制御系の構成等を示したブロック図である。図5において、1.5.0はメモリであり、このメモリ1.5.0には受光センサ5.3の受光量の最大値J_mと最小値J_sとが記憶される。

【0050】制御装置1.0.2は、受光センサ5.3の受光量に変動していく際に、その変動した際の最大値J_mと最小値J_sとを求めてメモリ1.5.0に記憶させていくとともに、メモリ1.5.0に記憶された最大値J_mと最小値J_sとの差が所定値を越えたとき、被検眼Eの固視微動が激しいと判断してパルスモータ1.2.0を駆動制御して装置本体1.2.1を架台に対して前方へ移動させ、作動距離をW₂（5～6mm）に設定する。

【0051】そして、受光センサ5.3と制御装置1.0.2とメモリ1.5.0とによって被検眼Eの固視微動を検出する固視微動検出手段が構成されている。

【0052】作動距離がW₂に設定されることにより、被検眼Eの固視微動が激しくてもアライメント光結像光学系4.0₁の受光センサ4.7の受光量の変動が小さくなる。このため、アライメント光結像光学系4.0₁によ

て、アライメントを検知することができ、速やかに測定が実行される。さらに、受光センサ5:3の受光量の変動も小さくなり、このため、測定エラーが生じることなく、正確な眼圧を速やかに測定することができる。

【0053】上記実施形態では、受光センサ5:3の受光量の変動から固視微動を検出しているが、アライメント光結像光学系4:0の受光センサ4:5の受光量の変動から固視微動を検出するようにしてもよい。

【0054】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、受光光学系の光路に被検眼の瞳や睫毛がある場合、検者の操作の不慣れ如何に拘わらず、自動的に作動距離を確実に変更することができる。このため速やかに測定が行えるとともに測定エラーを生じることなく正確な眼圧を測定することができる。

【0055】請求項3の発明によれば、被検眼の固視微動が大きいと自動的に作動距離が変更され、このため、固視微動が大きくても測定エラーが生じることなく、正確な眼圧を速やかに測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A) この発明に係る非接触式眼圧計の構成を

示した概略光学配置図である。

(B) モニタテレビに表示された角膜部像を示した説明図である。

【図2】図1に示す非接触式眼圧計の制御系の構成等を示したブロック図である。

【図3】作動距離を変更された状態を示した説明図である。

【図4】(A) 第2実施形態の非接触式眼圧計の構成を示した概略光学配置図である。

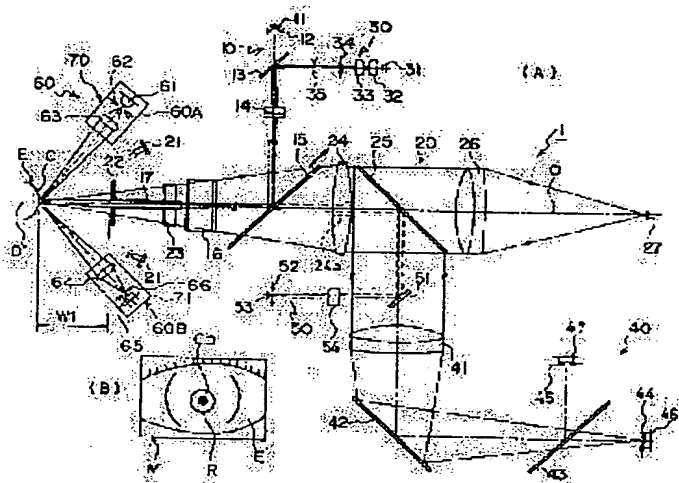
(B) モニタテレビに表示された角膜部像を示した説明図である。

【図5】図4に示す非接触式眼圧計の制御系の構成等を示したブロック図である。

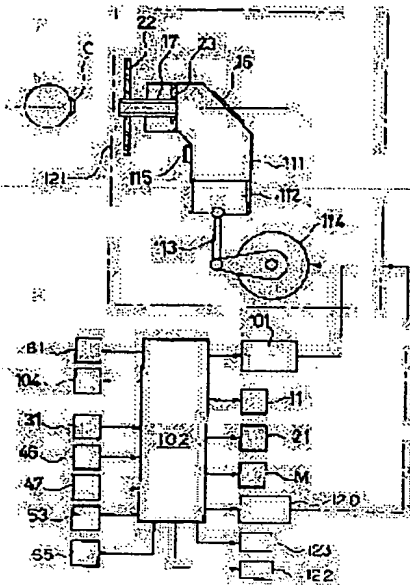
【符号の説明】

5:0	角膜変形検出光学系（受光光学系）
6:0	瞳／睫毛検出光学系（瞳／睫毛検出手段）
1:0,2	演算制御回路（演算手段）
1:2,0	ガウスモータ
0	被検眼角膜

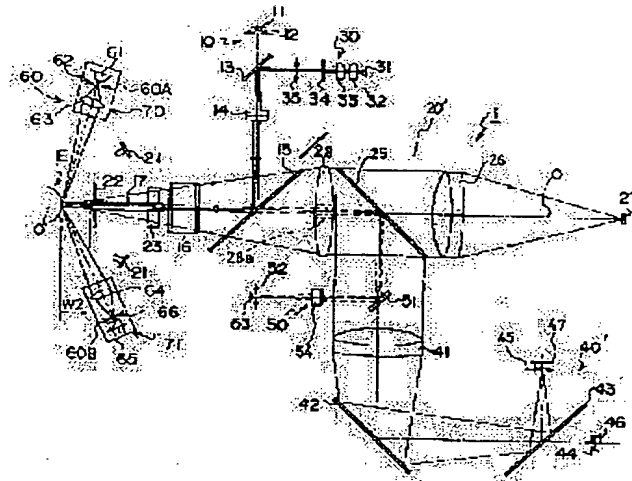
【図1】

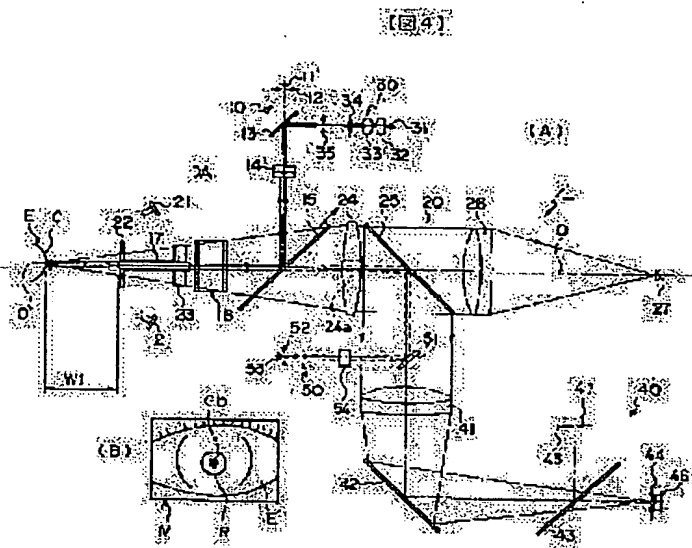


[圖 2]

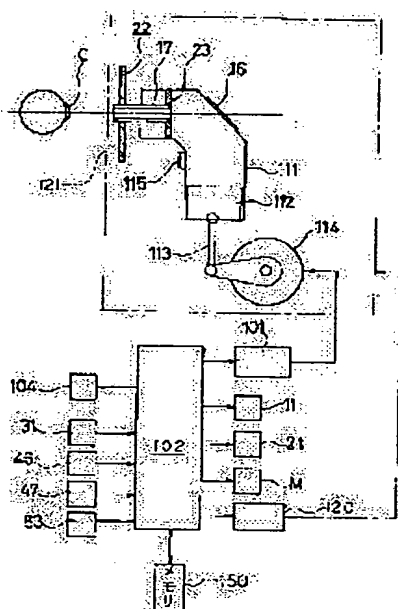


[圖 3]





[FIG. 5]



BEST AVAILABLE COPY